

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

"Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
28 июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ (000154940)**

Преддипломная практика

(указывается наименование практики по учебному плану)

Направление подготовки	Двигатели летательных аппаратов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Технология производства авиационных ГТД
Форма обучения	очная (очно, очно-заочное, заочное)
Вид практики	Производственная
Способ проведения практики	Стационарная
Форма проведения практики	Распределенная
Выпускающая кафедра	ТПАД
Обеспечивающая кафедра	ТПАД
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТПАД

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость, час.	Форма промежуточного контроля
8	6	216	Зо
Итого	6	216	

Москва  
2021

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

## **Разделы рабочей программы**

1. Цели прохождения практики
2. Структура и содержание практики
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики
4. Материально-техническое обеспечение практики

## **Приложения к рабочей программе практики**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Содержание учебных занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Бабин С.В.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТПАД

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой  
ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

---

---

## 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики Преддипломная практика является достижение следующих результатов освоения (РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ДПК-5.3)	Владеть навыками маршрутного и операционного описания технологических процессов
2	В-1(ДПК-7.3)	Владеть автоматизированной технологической подготовкой производства
3	В-1(ПКР-19.1)	Владеть приемами координации работ по снижению уровня дефектности авиационной продукции
4	В-1(ПКР-20.1)	Владеть навыками расчета режимов механической обработки деталей ДЛА
5	В-1(ПКР-23.1)	Владеть навыками проектирования технологического оснащения и инструмента
6	В-1(УК-1.2)	Владеть научным мировоззрением, основными подходами к социально-гуманитарной оценке общества, науки, техники
7	В-1(УК-1.3)	Владеть навыками отбора, критического анализа и применения основных научных и специальных методов исследования объекта профессиональной деятельности
8	В-2(ДПК-5.3)	Владеть навыками правильного выбора метода обработки средств технологического оснащения, отвечающих требованиям по качеству и точности в условиях конкретного производственного участка
9	В-2(ПКР-20.1)	Владеть навыками проектирования маршрутных и операционных карт
10	В-2(ПКР-23.2)	Владеть навыками обеспечения производственного контроля технологических процессов и готовой продукции
11	В-2(УК-2.3)	Владеть навыками описания предприятия как системы управления и реализуемых управленческих функций
12	В-3(ДПК-5.2)	Владеть навыками построения технологических процессов с использованием ЭХО и ЭФО методов;
13	В-3(ПКР-20.1)	Владеть навыками составления технологических процессов
14	В-4(ПКР-20.1)	Владеть навыками определения предельных отклонений размеров заготовок
15	В-5(ПКР-20.1)	Владеть навыками определения режимов обработки и нормирования механических операций
16	В-6(ПКР-20.2)	Владеть навыками разработки элементов технологических процессов с применением автоматизации
17	З-1(ДПК-5.2)	Знать влияние технологических факторов на точность, качество поверхности и производительность
18	З-1(ДПК-6.1)	Знать основы физических явлений происходящих в процессе обработки деталей ДЛА
19	З-1(ДПК-7.2)	Знать принципы автоматизированного проектирования (САПР) технологические процессы как составную часть жизненного изделий ДЛА

20	3-1(ПКР-19.1)	Знать причины появления дефектов и методы их предупреждения, идентификации, локализации
21	3-1(ПКР-20.1)	Знать методы механической обработки материалов деталей ДЛА
22	3-10(ПКР-20.1)	Знать достоинства и недостатки различных видов механической обработки в условиях предприятия
23	3-11(ПКР-20.2)	Знать методы применения элементов автоматизации при проектировании технологических процессов
24	3-2(ДПК-5.2)	Знать особенности построения технологического процесса в зависимости от типа производства
25	3-3(УК-2.3)	Знать основные задачи предприятий отраслей промышленности
26	3-4(ПКР-20.1)	Знать задачи технологической подготовки производства заготовительных цехов и участков предприятий
27	3-5(ПКР-20.1)	Знать требования обеспечения безопасности при реализации технологических процессов заготовительного производства
28	3-6(ПКР-20.1)	Знать структуру и организацию работ по созданию ДЛА на участках, в цехах, на предприятиях и в отрасли в целом
29	3-7(ПКР-20.1)	Знать достоинства и недостатки различных видов заготовительного производства
30	3-8(ПКР-20.1)	Знать задачи технологической подготовки производства механических и механо-сборочных цехов и участков предприятий
31	3-9(ПКР-20.1)	Знать требования обеспечения безопасности при реализации технологических процессов механической обработки изделий
32	У-1(ДПК-5.1)	Уметь оформлять технологическую документацию (маршрутные карты, операционные карты, контрольные карты, карты эскизов и т.п.);
33	У-1(ДПК-6.2)	Уметь применять полученные знания для разработки рациональных режимов резания при различных видах обработки разнообразных конструкционных материалов в области жаропрочных, нержавеющей и титановых сплавов
34	У-1(ДПК-7.1)	Уметь разрабатывать технологические процессы и использовать автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП)
35	У-1(ПКР-14.1)	Уметь проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции
36	У-1(ПКР-20.1)	Уметь выбирать рациональный способ механической обработки деталей ДЛА
37	У-2(ПКР-20.1)	Уметь выбирать рациональный способ изготовления деталей
38	У-2(ПКР-23.2)	Уметь выполнять обоснованный выбор технологического оснащения рабочих мест в ходе подготовки производства новой продукции.
39	У-2(УК-2.2)	Уметь оценивать ресурсы предприятия при изучении его внутренней среды для решения профессиональных задач

40	У-3(ПКР-14.1)	Уметь обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования
41	У-3(ПКР-20.1)	Уметь выбирать способы реализации технологических процессов при изготовлении и сборке ДЛА
42	У-4(ПКР-20.1)	Уметь определять рациональный вид заготовительного производства
43	У-5(ПКР-20.1)	Уметь определять рациональный вид механической обработки
44	У-6(ПКР-20.2)	Уметь применять способы и методы проектирования и реализации технологических процессов с применением элементов автоматизации

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

<b>N</b>	<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>
1	ДПК-5	Способность разрабатывать технологию изготовления, маршрутные и операционные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов для
2	ДПК-6	Способность исследовать и анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.
3	ДПК-7	Способность разрабатывать с использованием пакетов систем автоматизированного проектирования (САПР) технологические процессы как составную часть жизненного изделий ДЛА
4	ПКР-20	Способен участвовать в работах по проектированию и реализации основных технологических процессов при производстве ДЛА
5	ПКР-14	Способен участвовать в работах по проектированию и реализации основных процессов изготовления ДЛА с обеспечением заданного качества и с учетом технических ограничений на оборудование
6	ПКР-19	Способен к организации работ по повышению качества продукции авиастроительной отрасли
7	ПКР-23	Способен разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки, принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий
8	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
9	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

<b>N</b>	<b>Шифр</b>	<b>Индикатор компетенций</b>
1	УК-1.2	Предлагает и оценивает различные варианты решения задачи на основе применения системного подхода
2	УК-1.3	Формулирует постановку задачи профессиональной деятельности на основе критического анализа информации и системного подхода
3	УК-2.2	Оценивает потребность в ресурсах и планирует их использование при решении задач в профессиональной деятельности
4	УК-2.3	Анализирует варианты решения поставленной задачи, выбирая наиболее приемлемый способ ее решения
5	ДПК-5.1	Выполняет разработку технологии изготовления, маршрутные и операционные карт, технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов ДЛА
6	ДПК-5.2	Обладает знаниями принципов разработки оптимальных технологических процессов изготовления элементов аэрокосмической техники
7	ДПК-5.3	Применяет знания методов технологического проектирования для разработки высокоэффективных производственных процессов
8	ДПК-6.1	Демонстрирует знания особенностей технологических процессов в производстве ДЛА, способность анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению
9	ДПК-6.2	Принимает участие в предупреждении появления брака на основе статистического управления качеством продукции
10	ДПК-7.1	Демонстрирует умение разрабатывать технологические процессы с использованием PLM систем как составную часть жизненного изделий ДЛА;
11	ДПК-7.2	Обладает знаниями принципов автоматизированного проектирования технологических процессов с использованием CAD\CAM\PDM систем
12	ДПК-7.3	Выполняет разработку технологических процессов с использованием современных средств АСТПП
13	ПКР-14.1	Разрабатывает документацию на технологические процессы в соответствии с принятыми нормативными документами
14	ПКР-19.1	Демонстрирует знания причин появления производственных дефектов и методов их предупреждения
15	ПКР-20.1	Принимает участие в работах по выбору рационального технологического процесса изготовления деталей и сборочных единиц ДЛА
16	ПКР-20.2	Принимает участие в работах по проектированию технологических участков и линий по производству ДЛА
17	ПКР-23.1	Разрабатывает технические задания и проектирует специальное технологическое оснащения и инструмент в ходе подготовки производства новой продукции, освоения новых производственных процессов и технологий

18	ПКР-23.2	Принимает участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий
19	ПКР-14.1	Разрабатывает документацию на технологические процессы в соответствии с принятыми нормативными документами
20	ПКР-19.1	Демонстрирует знания причин появления производственных дефектов и методов их предупреждения
21	ПКР-20.1	Принимает участие в работах по выбору рационального технологического процесса изготовления деталей и сборочных единиц ДЛА
22	ПКР-20.2	Принимает участие в работах по проектированию технологических участков и линий по производству ДЛА
23	ПКР-23.1	Разрабатывает технические задания и проектирует специальное технологическое оснащения и инструмент в ходе подготовки производства новой продукции, освоения новых производственных процессов и технологий
24	ПКР-23.2	Принимает участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
Преддипломная практика	Вводны инструктаж и индивидуальное задание	4	0	216
	Прохождение преддипломной практики	0	186	
	Подготовка материалов и оформление отчета	0	26	
<b>Всего</b>		<b>4</b>	<b>212</b>	<b>216</b>

60 часов отведено на контактную работу с преподавателем, остальное самостоятельная работа студента.

## 2.1. Лекции / экскурсии

№ п/ п	Раздел практики	Объем часов	Наименование лекции/экскурсии
1	1.1.Вводны инструктаж и индивидуальн ое задание	2	Правила техники безопасности на предприятии и на рабочем месте
2	1.1.Вводны инструктаж и индивидуальн ое задание	2	Инструктаж по порядку прохождения практики, оформлению и защите отчета
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	

## 2.2. Индивидуальное задание / практические работы

№ п/ п	Раздел практики	Объем часов	Наименование индивидуального задания/практической работы
1	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	30	Изучение действующих технологических процессов по изготовлению объекта разработки
2	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	30	Изучение применяемого оборудования по объекту разработки
3	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	36	Оценка возможности совершенствования процессов изготовления объекта проектирования ТП
4	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	24	Изучение технологической оснастки
5	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	18	Изучение средств метрологического обеспечения
6	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	14	Изучение техники безопасности при производстве объекта проектирования ТП
7	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	14	Изучение способов утилизации отходов при производстве детали
8	1.2.Прохожде ние преддипломн ой практики	20	Анализ собранного информационного материала по теме выпускной квалификационной работы.

9	1.3.Подготовка материалов и оформление отчета	14	Подготовка и оформление отчета
10	1.3.Подготовка материалов и оформление отчета	12	Подготовка отдельных разделов ВКРБ
<b>Итого:</b>		<b>212</b>	

### 2.3. Промежуточная аттестация

1. Зачет с оценкой (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Требования к зачету по преддипломной практике.doc, Зачет с оценкой (8 семестр).pdf

## 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### а) Основная литература:

- 1. Яманин А.И. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении, М., 2005 г., 480с.
- 2. Аверьянова И. О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие / И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум, 2008. - 304 с  
<http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=146817> (Электронный вариант – доступ сервер кафедры ТПАД).
- 3. Иванов И. С. Технология машиностроения: Учеб. пособие / И.С. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2014. – 224 с. (Электронный вариант – доступ сервер кафедры ТПАД).
- 4. Васильев А.С., и др. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. Под ред. д-ра техн. Наук А.И. Кондакова. М.: Машиностроение, 2005. 352с.: ил.
- 5. Схиртладзе А. Г. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении [Элек-тронный ресурс] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов, Е. В. Бондаренко, А. Г. Схиртладзе и др.; под общ. ред. С. И. Богодухова. - М. : Машиностроение, 2009. - 640 с.  
<http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=374465>
- 6. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Т 19 Проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие. — 22е изд., испр. и доп. — СПб.: Издатель-ство «Лань», 2013. — 304 с
- 7. . Каракеян В.И., Никулина И.М БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Учебник для бакалавров Гриф МО, М. Юрайт, 2014 г. – 455 с.
- 8. Графкина М. В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / М.В. Графкина, Б.Н. Нюнин, В.А. Михайлов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 416 с  
<http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=365800>
- 9. Бабин С.В., Перминов А.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы бакалавров студентами IV курса, обучающихся по направлению 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов», профиль подготовки «Технология производства авиационных двигателей»  
/ С.В.Бабин, А.Е. Перминов - Ступино: издано под редакцией каф. «Технологи производства авиационныхдвигателе» Ступинского филиала МАТИ, 2016. -63 с.

#### **б) Дополнительная литература:**

- 1. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б.Т 19 Проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие. — 22е изд., испр. и доп. — СПб.:Издательство «Лань», 2013. — 304 с
- 2. Экономическое обоснование выбора технологического процесса механической обработки: Метод. указ. к практич. занятиям, курсовому и дипломному проектированию / Сост. В.А. Дмитриев, О.А. Бабордина, В.А. Ахматов. – Самара; Самар. гос. техн. ун-т, 2012. – 51с
- 3. А.Е.Перминов. Определение припусков и размеров заготовки расчетно-аналитическим методом М.:МАТИ, 2006.-16 с.
- 4. А.Е. Перминов Анализ рабочего чертежа детали. Методические указания к дипломно-му и курсовому проектированию, -М.:, МАТИ, 2007г., 16с.
- 5. А.Е. Перминов, Н.П.Колесников Оформление технологической документации. Методические указания к дипломному проектированию,- М.:, МАТИ, 2009 г., 24с.
- 6. Перминов А.Е. Планировка производственных участков. Методические указания к дипломному и курсовому проектированию,- М.:, МАТИ, 2005г., 28с.
- 7. Перминов А.Е. Технологическая документация в курсовом проекте. Методические указания к курсовому проектированию,- М.:, МАТИ, 2011г., 12с.
- 8. Флек М.Б. и др. Разработка технологического процесса изготовления деталей летательных аппаратов», учебное пособие к выполнению дипломного проекта, Ростов на До-ну, 2005 г. – 167 с. (электронный вариант).
- 9. ГОСТ 3.1404-86 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

1. Лабораторная база кафедры "Технология производства авиационных двигателей"
2. Ауд. 203. Библиотека Ступинского филиала МАТИ . Библиотека научно-технической и научно-популярной литературы.

Ауд. 108 Электронно-библиотечная система кафедры ТПАД, обеспечивающая возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося. Локальная сеть кафедры ТПДЛА, включающая 14 терминала точек доступа к электронному библиотечному фонду, включающему более 3000 наименований, управляемая сервером.

3. Производственные базы проведения практик-ведущие предприятия отрасли:

АО «Ступинское машиностроительное производственное предприятие»;

ПАО «НПП «Аэросила»;

ОАО «Авиатехнология»;

ОАО «Ступинская металлургическая компания»ОАО;

ООО «Фотос»

Ведущие предприятия отрасли и их подразделения, являющиеся базами прохождения производственной практики обладают необходимым

составом прогрессивного производственного, научно-исследовательского оборудования, измерительных, испытательных и

вычислительных комплексов, необходимым для полноценного прохождения производственной практики.

### **Аннотация рабочей программы**

"Преддипломная практика" является частью основной образовательной программы подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Практика реализуется на Ступино факультете "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) ТПАД. Местом проведения практики является Ступинский филиал МАИ, авиационные предприятия региона.

Практика нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-5, ДПК-6, ДПК-7, ПКР-20, ПКР-14, ПКР-19, ПКР-23, УК-1, УК-2.

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с: уточнением и дополнительным сбором материалов для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра, Уточнением задания на ВКРБ, изучением прототипов технологии и конструкции приспособлений. В процессе выполнения практики подготовляются предварительные материалы ВКРБ по отдельным разделам.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (8 семестр).

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены (216 часов) самостоятельной работы студента.

**Содержание учебных занятий**

**1. Лекции / экскурсии.**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1.1.1. Правила техники безопасности на предприятии и на рабочем месте         | (Трудоемкость: 2) |
| 1.1.2. Инструктаж по порядку прохождения практики, оформлению и защите отчета | (Трудоемкость: 2) |

**2. Практические работы / индивидуальное задание**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1.2.1. Изучение действующих технологических процессов по изготовлению объекта разработки      | (Трудоемкость: 30) |
| 1.2.2. Изучение применяемого оборудования по объекту разработки                               | (Трудоемкость: 30) |
| 1.2.3. Оценка возможности совершенствования процессов изготовления объекта проектирования ТП  | (Трудоемкость: 36) |
| 1.2.4. Изучение технологической оснастки  | (Трудоемкость: 24) |
| 1.2.5. Изучение средств метрологического обеспечения  | (Трудоемкость: 18) |
| 1.2.6. Изучение техники безопасности при производстве объекта проектирования ТП               | (Трудоемкость: 14) |
| 1.2.7. Изучение способов утилизации отходов при производстве детали                           | (Трудоемкость: 14) |
| 1.2.8. Анализ собранного информационного материала по теме выпускной квалификационной работы. | (Трудоемкость: 20) |
| 1.3.1. Подготовка и оформление отчета   | (Трудоемкость: 14) |
| 1.3.2. Подготовка отдельных разделов ВКРБ   | (Трудоемкость: 12) |

**Прикрепленные файлы**

Зачет с оценкой (8 семестр).pdf

### **Требования по защите преддипломной практики**

Преддипломная практика, как правило, проводится на выпускающей кафедре ВУЗа или в цехах и подразделениях базовых предприятия. Посвящена подготовке и оформлению ВКР, а так же подготовке к защите ВКР перед ГЭК.

В течение преддипломной практики студент осваивает и изучает технологию изготовления выбранной для ВКРБ детали, методы контроля деталей, упрочняющих технологий. Знакомится с современными методами изготовления деталей двигателей летательных аппаратов, методами автоматизированного проектирования с целью совершенствования существующих и разработки новых технологических процессов производства изделий на основе прогрессивных технологий, производительного многофункционального оборудования, высокоэффективного режущего инструмента, высокопроизводительной технологической оснастки. Студент имеет возможность изучить новейшие достижения науки и техники, порядок их внедрения в промышленное производство и ознакомиться с вопросами организации проектно-конструкторской работы, при необходимости патентования и изобретательской деятельности.

Зачёт по практике проводится в форме рассмотрения материалов ВКРБ и представленного отчета по практике. Студент получает зачёт при предоставлении отзыва руководителя и наличии отчёта по практике. В отчёт входит перечень материалов по ВКР.

В отчете должны найти отражение:

- цель и задачи проектирования технологического процесса;
- актуальность и практическая ценность;
- основная идея работы и наиболее важные выводы с кратким обоснованием;
- прототипы технологических документов по выбранному объекту проектирования;
- оформленное задание на ВКРБ.